ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME X

1^{er} NOVEMBRE 1932

N° 6

MÉMOIRES ORIGINAUX

CULICIDÉS DU GABON.

IV. ESSAI SUR LEUR BIOLOGIE DANS SES RAPPORTS AVEC LE PALUDISME LOCAL

Par **Henri GALLIARD**

GÉOGRAPHIE

La région du Gabon occidental, prospectée de mai à novembre 1930 par la mission géologique dont je faisais partie, est située dans l'hémisphère sud, entre l'équateur et le 3^e parallèle. C'est un quadrilatère limité à l'ouest par la mer, au nord par l'Ogooué, à l'est par la N'gounié, affluent du précédent et au sud par la Nyanga. Deux chaînes de montagnes orientées S.-O., N.-E., traversent en diagonale cette zone : une chaîne occidentale, le Mayombe, qui, voisine de la côte à la hauteur de Mayumba, s'en écarte progressivement et se prolonge au nord par le massif du Koumouna Bouali, près de Sindara sur la N'gounié ; une autre chaîne, orientale, parallèle à la première, se terminant au nord par le massif des Tandous, descend à pic, d'un côté sur la région de Tchibanga et la vallée de la Moukalaba, de l'autre sur la vallée de la N'gounié.

La forêt équatoriale recouvre toute la région côtière basse, à l'ouest du Mayombe, et les deux chaînes de montagne. Les zones de savane sont réduites à la vallée de la Nyanga entre Tchibanga et Divenié, à la vallée de la Moukalaba, long couloir enserré entre

les deux chaînes et qui se prolonge au nord par la plaine des Eschiras, enfin, à la vallée de la N'gounié.

La région montagneuse est peu élevée (250 mètres pour le Mayombe, 480 pour la chaîne orientale), mais très accidentée : les dénivellations de terrain sont extrêmement brusques et les communications sont par conséquent difficiles dans cette forêt.

Dans la zone côtière, forêt de Bongo, Rimbo N'Komi, les communications sont plus faciles et nombre de cours d'eau de moyenne importance restent navigables même pendant la saison sèche. Ils aboutissent soit directement à la côte, soit à la lagune N'Komi ou de Fernan Vaz. Au nord de la lagune, l'Ogooué se termine par une infinité de bras débouchant presque tous dans la baie de Cap Lopez. Ce cap n'est d'ailleurs que la barre littorale produite par les apports continentaux du fleuve ; une ville y a été créée, Port-Gentil.

CONDITIONS CLIMATÉRIQUES

L'année est divisée, ici comme dans toute la zone équatoriale, en deux saisons : une saison sèche qui dure de mai à septembre et une saison de pluies qui dure d'octobre à avril. Vers le mois de décembre, s'intercale une « petite saison sèche » pendant laquelle les pluies diminuent d'intensité sans s'arrêter complètement.

La durée des deux saisons est d'ailleurs très inégale et variable suivant les années. Le passage de l'une à l'autre est progressif et marqué par une période de déséquilibre qui peut se prolonger pendant plusieurs semaines. Ainsi la mission est arrivée en mai 1930 à Port-Gentil, mais les pluies tombaient encore en tornades tous les jours tandis que le temps restait constamment couvert comme en saison sèche. C'est seulement vers le 15 juin que la saison sèche s'est définitivement installée. L'année précédente, les pluies avaient cessé au début de mai et la saison sèche avait duré jusqu'à la fin de novembre. Cette année, la première grosse pluie est tombée vers le 15 septembre.

En principe, la saison vraiment sèche est très courte. La sécheresse est d'ailleurs relative et l'état hygrométrique de l'air reste toujours élevé : ainsi en forêt il y a toujours une très forte condensation de vapeur d'eau qui le matin tombe des arbres en véritable pluie, surtout à la fin de juillet (à Niali, 480 mètres, point culminant de la chaîne orientale). Dès 19 heures, on était transpercé par une humidité glaciale malgré une température de 21°. Dès le début d'août, ce même phénomène s'observait en savane (N'dendé, vallée de la N'gounié). Le 20 août tombe la première pluie, c'est plutôt une sorte de crachin qu'on appelle ici « pluie des mangues », et qui dure plusieurs heures. Le 27 août, c'est la première pluie véritable, de courte durée, peu intense ; puis de nouveau, il pleut le 6 septembre. Enfin, le 25 septembre, première tornade qui dure plusieurs heures. A partir de ce moment, les pluies diminuent de nouveau, puis reprennent toute leur intensité au 15 octobre et la saison des pluies est alors définitivement installée. Mais ce n'est pas encore ce que les Européens appellent l'« hivernage », avec des alternatives de pluies en tornades et de belles journées ensoleillées. Pendant la saison sèche, le ciel est constamment couvert et le soleil ne se montre pour ainsi dire jamais.

La durée de la saison sèche vraie est courte puisqu'elle dure du 15 juin au 15 août. En réalité, les eaux continuent à baisser jusqu'au milieu d'octobre et la circulation n'est guère gênée qu'à partir de ce moment : alors en quelques jours les bas-fonds de la forêt sont inondés.

Pendant cette saison sèche la température est peu élevée. C'est à ce moment qu'on observe les plus grands écarts entre le jour et la nuit. Le minimum observé fut, le 7 juillet, à Mourindi (en savane) : 12° à 3 heures du matin, le maximum 22° à 17 heures (Niali, forêt). En général, il y a vers 6 heures 14°, à midi 19°, de 15 à 17 heures 20-22° et à 19 heures, 18°. Pendant cette période, la sécheresse est très relative et le degré hygrométrique de l'air reste élevé.

Dès le mois d'août, les chiffres maximum et minimum s'élèvent et se rapprochent : le 24 août, il y avait en forêt, par exemple, 27° à 12 heures et 25° à 20 heures (M'Bigou, Mont des Tandou). La température, à partir de ce moment, oscille entre 25° et 28° jour et nuit ; en octobre (Eschiras), entre 28° et 30°5 et en novembre, entre 29°5 et 32° (Fernan Vaz, Port-Gentil). A cette période, surtout à partir du 15 octobre, l'humidité devient intolérable.

En mai, à la fin de la saison des pluies, le maximum observé a été 32° à 13 heures (Port-Gentil). La période de transition entre la saison des pluies et la saison sèche semble au point de vue température aussi courte et brutale que l'autre avait été lente et progressive.

GÎTES LARVAIRES

Les Anophèles trouvés à l'état larvaire sont : *A. funestus*, *A. gambiæ*, *A. mauritanus*, *A. pharoensis*, *A. rufipes*.

A. gambiæ

A.-M. Evans (1927) a résumé ainsi sa biologie : vit à l'état larvaire dans de petites collections d'eau et toujours au soleil, du moins pendant une partie du jour. La nécessité de cette exposition au soleil a été notée par presque tous les auteurs, que ce soit au Kenya, Sierra Leone, Nigeria, Rhodésie du Sud, Nyassaland. Graham à Lagos (1910), Balfour à Maurice (1922), Lamborn au Nyassaland (1925) ont constaté la présence d'algues vertes dans les gîtes favorables et Balfour pensait que le soleil agissait surtout sur la croissance de ces algues. Cet anophèle s'accommode de tous les gîtes : grands marais, collections d'eau produites par les débordements des rivières, fossés au bord des routes, petites collections d'eau de pluie, eau boueuse dans les empreintes d'animaux (Ingram), eau stagnante le plus souvent. Dans certaines régions ce sont les mares résiduelles dans le lit des ruisseaux qui constituent en saison sèche le gîte unique (Anderson 1930). Parfois c'est l'eau courante, mais plus rarement le bord de rivières à cours lent, peu profondes, avec bords herbeux ou nettement découpés. Mais un courant trop rapide lui est nuisible : ses larves disparaissent quand on draine pour l'accélérer

(Anderson). L'eau peut contenir de la végétation ou en être, du moins en apparence, complètement dépourvue (Leeson, Evans). L'eau peut être propre, limpide, cristalline, provenir d'une source ; parfois ce sont les vagues d'un bord de lac (Garnham). D'autres fois, au contraire, elle est boueuse (Ingram, Swellengrebel, Annecke et de Meillon en Afrique du Sud, Anderson au Nigeria). Parfois c'est l'eau argileuse des trous à briques ou des bords de rivières (Hancock en Uganda, Schwetz). Blacklock et Evans ont signalé la présence des larves dans des trous creusés dans la latérite. Garnham au Kenya juge ces gîtes nettement défavorables au même titre que ceux qui contiennent des bactéries ferrugineuses.

Les larves supportent des eaux stagnantes et sales pourvu qu'elles soient au soleil (Symes 1926), bien que Schwetz (Elisabethville) ait constaté qu'une eau même pure mais restée stagnante était défavorable. Parfois on trouve des larves dans les trous contenant de la végétation en décomposition, des caniveaux d'eau polluée (Schwetz) et jusque dans l'eau des fosses et des latrines (Mansfield-Aders à Zanzibar ; Garnham au Kenya). Par contre, de Boer (Kenya), Swellengrebel, Annecke et de Meillon (Afrique du Sud), Symes, ne les ont jamais trouvées dans ces conditions. Il y a enfin les récipients artificiels (domestic containers) (Graham au Lagos, 1911, Joyeux en Guinée, Garnham au Kenya) ; par contre, Hancock (Uganda) et Schwetz (Stanleyville) ne les y ont jamais rencontrées. Signalons également les réservoirs cimentés (Blacklock, Evans), contrairement à Leeson et Garnham, les canots (Mansfield-Aders, Macfie et Ingram), les trous de crabe (Dalziel, Dunn), les gouttières des toits (Dalziel, 1920), les trous d'arbres (Macfie et Ingram, 1923), bien que Garnham n'ait jamais trouvé de larves dans ces deux dernières catégories de gîtes au Kenya.

L'espèce est donc très ubiquiste et, suivant l'expression de Garnham, pendant les pluies, on la trouve dans tout et partout. Mais en principe elle recherche l'exposition au soleil.

Au Gabon, j'ai surtout trouvé des larves de cette espèce sur la côte (Port-Gentil et Mayumba), dans certaines régions de la savane (Tchibanga) et le long de certaines rivières (Rimbo N'komi). La ville de Port-Gentil est construite sur la barre littorale, vaste plaine marécageuse qui ferme l'estuaire de l'Ogooué. Une route cimentée de 3 kilomètres court le long de la mer entre deux rangées d'habitations bâties généralement sur pilotis. En saison des pluies, presque toute la plaine est transformée en marais herbeux et au mois de mai, on trouvait des larves d'*A. gambiæ*. Celles d'*A. mauritanus* étaient cependant plus abondantes dans les fossés herbeux un peu plus éloignés de la mer. Je n'ai jamais trouvé de larves sauf celles d'*Aedes argenteus*, dans aucun récipient domestique, même au mois de novembre alors que les gîtes herbeux étaient encore très réduits en nombre et bien que les adultes fussent déjà nombreux dans les maisons.

A Fernan Vaz, en novembre, les larves d'*A. gambiæ* pullulaient dans les mares herbeuses de la plantation de la mission et dans des trous d'eau. A Tchibanga, en saison sèche, j'ai trouvé des larves d'*A. gambiæ* dans un trou creusé récemment dans l'argile près du lit de la Nyanga et semblant entièrement dépourvu de végétation. A N'Dendé, les larves d'*A. gambiæ* et *A. funestus* coexistaient dans le même gîte. Dès le mois d'octobre, on trouvait des larves dans les papyrus le long des rives du Rimbo N'Komi, dans certains bas-fonds inondés de la forêt, mais toujours exposés au grand jour.

A. funestus

Les larves de cette espèce se rencontrent surtout dans les herbes ou les algues filamenteuses sur les bords de cours d'eau ou ruisseaux à courant faible, à l'ombre ou au soleil (Evans). Pour Swellengrebel et ses collaborateurs, en Afrique du Sud, elles vivent principalement dans les cours d'eau, de montagnes ou de plaines (Symes). Les gîtes sont d'ailleurs variables : ce sont les marais au Gold Coast (Ingram), à Zanzibar (Mansfield-Aders), en Nigeria du Sud (D. Anderson), mais pas en Afrique du Sud (Swellengrebel, Annecke et de Meillon), les bords des étangs (McGregor à Maurice), les mares résiduelles, les rizières à Zanzibar. La plupart des auteurs signalent des gîtes ombrés, à Zanzibar, en Afrique du Sud (Swellengrebel et collabor.), au Kenya (D. Anderson, Garnham, Van Sommeren et de Boer). Il y a presque toujours de la végétation dans les gîtes (Blacklock et Evans) ; au Kenya, Garnham a trouvé des larves dans les îles flottantes de papyrus, près du bord des rivières à courant faible ; dans les trous d'eau, les larves sont rares (Evans), et dans tous les cas il faut que l'eau y soit pure (Ingram). Il semble que cette larve ait besoin d'oxygène et d'eau pure. Mais, pour Anderson, la nature de la surface ou la propreté de l'eau lui est indifférente ; Dalziel à Lagos la trouve dans l'eau saumâtre d'un canot. Il semble que dans ces gîtes semblant défavorables, la larve ne craigne pas l'exposition au soleil : ainsi Blacklock et Evans l'ont trouvée dans des trous de latérite, Garnham, au Kenya, dans des empreintes de sabot d'animaux.

La larve est beaucoup moins ubiquiste que celle d'*A. gambiæ* et semble beaucoup plus difficile dans le choix de ses gîtes. Elle préfère en général l'eau pure et les gîtes ombrés.

Au Gabon, je n'ai jamais trouvé de larves dans la région côtière et les adultes récoltés y étaient extrêmement rares ; je ne l'ai pas trouvée en forêt pendant la saison sèche, mais fréquemment en savane sous forme larvaire. Le gîte d'élection est l'eau pure, légèrement courante, avec des algues vertes filamenteuses : eau de source

à Tchibanga, à l'ombre d'un bouquet d'arbres. Une fois seulement, à Mouïla, les larves se trouvaient dans une eau stagnante et boueuse, mais communiquant cependant avec la rivière. Je n'ai pas trouvé de larves au bord des rivières, mais dans la Dollé, près de N'dendé, elles existaient en abondance, mélangées à celles d'*A. gambiæ*, au milieu du courant, rapide même à cette époque (juin), à l'abri de bancs de silex, derrière lesquels les conferves avaient pu s'accumuler. J'ai pu en récolter également dans des trous, des empreintes de pas creusés dans le gravier du lit de l'Ovigui (Eschiras) et dont l'eau était dépourvue de toute végétation visible. Tous ces gîtes étaient largement exposés sinon au soleil, absent pendant toute la saison sèche, du moins à la lumière. Il est certain qu'en saison sèche il n'existe pas en forêt de gîtes favorables, de même que pour *A. gambiæ*. Quoiqu'il en soit, dès les premiers jours d'octobre, dans la forêt côtière, au début des pluies, je n'ai plus retrouvé de larves et pourtant *A. gambiæ* commençait à pulluler dans des gîtes semblant favorables (marigots à cours lent, avec conferves en abondance). Les pluies étaient insuffisantes à ce moment pour accélérer le cours des rivières et pour faire déborder les gîtes.

A. mauritianus

Les larves vivent dans les marais, les rizières, les fossés, les rivières à cours lent (Ingram et de Meillon), les trous d'eau, les creux de rochers dans le lit des rivières, dans la végétation verticale ou horizontale (Ingram, Gold Coast), dans les papyrus (Symes), les *Pistia* (Ingram et Macfie). Pour Garnham (Kenya), la biologie est la même que celle d'*A. pharoensis* et la végétation aquatique lui est absolument nécessaire. Une seule fois cet auteur l'a trouvée dans l'eau boueuse. L'eau pure, fraîche, lui est donc nécessaire, elle préfère les alternances d'ombre et de lumière ou l'ombre des herbes surplombant les gîtes (Ingram). Hill et Haydon l'ont trouvée depuis le niveau de la mer jusqu'à une altitude de 4.000 pieds.

Au Gabon, c'est l'espèce que j'ai le plus fréquemment rencontrée, soit sous forme d'adulte pendant les pluies, soit sous forme larvaire pendant toute la saison sèche. C'est la seule espèce que j'ai trouvée en forêt : elle affectionne surtout les bords des marigots, entre les pierres avec ou sans algues filamenteuses, les trous de rochers. Elle ne craint pas la pleine lumière, et je l'ai trouvée également au plus épais et au plus sombre de la forêt dans des mares résiduelles avec des végétaux en décomposition. Quand l'eau est trop rapide, trop froide, quand la végétation semble inexistante, on ne trouve plus de larves.

En savane, on trouve surtout cette espèce dans les gîtes à *Anopheles funestus* et presque toujours dans l'eau courante ; elle peut exister dans des gîtes creusés dans le gravier et entièrement dépourvus de végétation (bords de l'Ofoubou aux Eschiras), ou dans des mares résiduelles dans le lit des cours d'eau.

BIOLOGIE DES ADULTES

Anopheles mauritanus

Cet anophèle, le plus commun au Gabon, très répandu en Afrique, a une biologie assez variable suivant les régions. Ainsi, dans l'Est africain et au Congo belge, les adultes pénètrent dans les maisons. En Gold Coast, Nigeria, Zanzibar, ils y sont au contraire rares. Davy et Newstead au Nyassaland ont signalé que les adultes venaient dans la tente la nuit, mais non le jour. Taylor à Gadau (Nigeria, 1930) les trouvait dans les maisons en août, septembre et octobre. Au Kenya, par contre, Garnham rapporte que ce n'est nullement un anophèle domestique et n'a pu en capturer que 7 exemplaires en deux ans dans les maisons.

Au Gabon, j'ai rencontré partout cette espèce sous forme larvaire, mais sous forme d'adulte pendant les pluies seulement : à Port-Gentil en mai et novembre, à Mayumba en mai et juin, à Fernan Vaz en octobre. Dans la première et la dernière localité, elle prédominait nettement sur *A. gambiae*, mais c'était l'inverse à Mayumba. Les adultes étaient nombreux tous les soirs en mai ; en octobre, ils apparaissaient certains soirs de tornade, comme *A. gambiae*, puis disparaissaient de nouveau pendant plusieurs jours. Le jour, je n'ai pu capturer en tout et pour tout que deux exemplaires, dans une habitation européenne. Les gîtes extérieurs sont difficiles à trouver : ce sont parfois les vérandahs, parfois le dessous des cases bâties sur pilotis (Port-Gentil), mais on les y trouve toujours en très petit nombre. Cette espèce ne semble domestique qu'occasionnellement, il est cependant possible que pendant la période décembre-avril la biologie soit modifiée.

Cet anophèle pique volontiers l'homme, mais son action pathogène est probablement nulle, et la plupart des auteurs ont constaté que s'il est souvent capturé gorgé, il n'est jamais infecté. Ce sont les anophèles gorgés de cette espèce dont j'ai pu faire le plus grand nombre de dissections, à Port-Gentil et Fernan Vaz : je n'en ai jamais trouvé d'infectés.

A. gambiæ

C'est en général l'espèce qui prédomine dans les maisons à certaines époques de l'année. A Accra, en Gold Coast, Macfie (1920) trouve 428 *A. gambiæ*, 1 *A. funestus*. Pour Swellengrebel, Annecke et de Meillon (1931), *A. gambiæ* reste dans les maisons : les spécimens capturés dehors ne sont jamais infectés. D'après Schwetz, à Elizabethville, les deux espèces sont en nombre identique. Pour Newstead, Dutton et Todd, on le capture jour et nuit dans les maisons (Congo belge). Johnston (1919), Blacklock l'ont trouvé le jour ; Balfour (1921), Mac Gregor (1924) constatent qu'il est rare le jour à Maurice et qu'on ne peut en aucune façon le considérer comme une espèce domestique. Stephens et Christophers (1900) ont constaté qu'en Sierra Leone, *A. gambiæ* était abondant jour et nuit dans les cases indigènes, mais ne venait que la nuit dans les habitations européennes, et ces auteurs pensaient que le noir exerçait sur lui une certaine attraction.

Dans la nature, Dutton et Todd, au Congo, l'ont trouvé en pleine forêt, loin de tout village indigène. Leeson, en Rhodésie, a constaté que les gîtes d'adultes étaient surtout extérieurs : c'étaient les rives herbeuses des cours d'eau, les arbres, les cavités naturelles dans la terre (900 anophèles dehors pour 620 dans les cases pendant les pluies). Par contre, Garnham au Kenya a vu que les adultes abondaient également jour et nuit : ils entraient dans les maisons à 6 heures du matin et on ne les trouvait jamais dans la végétation extérieure. Garnham a fait également des recherches sur leur dispersion et, contrairement à Swellengrebel et ses collaborateurs, il a constaté que 2 p. 100 d'entre eux restent aux environs de la maison, il n'en reste aucun dans la maison d'origine après 5 jours ; il semble que les anophèles se déplacent de 4 en 4 jours.

Au Gabon, la biologie de cette espèce est à rapprocher de celle d'*A. mauritanus*, sauf la localisation peut-être. A Port-Gentil, au début (octobre) et à la fin des pluies (mai), *A. gambiæ* apparaissait le soir dans les maisons et disparaissait dans la nuit. A Fernan Vaz, le nombre en était faible, très inférieur à celui de *A. mauritanus*, bien qu'à ce moment ses larves fussent très abondantes dans les gîtes situés à quelques mètres des cases. Pendant toute la saison sèche, dans l'intérieur du pays, je n'ai pas trouvé un seul adulte, ni à l'intérieur des habitations, ni à l'extérieur.

A. funestus

A. funestus constitue dans certains endroits une large proportion des anophèles domestiques (99 p. 100 au Kenya d'après Anderson, 1922 ; Garnham, 1931). Il cherche un abri le jour (Davy et Newstead, Nyassaland, 1921), et pénètre dès le matin dans les cases. Pour Leeson, on le

trouve aussi bien dedans que dehors. Garnham considère que la biologie d'*A. gambiæ* est identique à celle d'*A. funestus*, bien qu'on prétende parfois que le premier soit moins domestique que le second ; le nombre d'*A. funestus* varie en proportion directe avec la proximité des gîtes larvaires. Il semble beaucoup moins abondant dans les régions côtières, telles la Gold Coast, Sierra Leone. Par contre, Rousseau n'a trouvé que cette espèce à Douala (Cameroun).

Il semble que *A. funestus* soit très rare dans les localités de la côte au Gabon : à Port-Gentil, je n'ai jamais trouvé la forme larvaire et je n'ai capturé qu'un seul adulte. Il n'existait pas à Fernan Vaz ni à Mayumba. Pendant la saison sèche, bien qu'ayant trouvé fréquemment des larves et des nymphes dans divers gîtes, je n'ai vu des adultes que vers le 10 septembre, un peu avant la première grande pluie (Eschiras).

VARIATIONS SAISONNIÈRES

J'envisagerai simplement la biologie des anophèles les plus communs au Gabon : *A. mauritianus*, *A. gambiæ*, *A. funestus*, et je donnerai d'abord un aperçu de leurs variations telles qu'elles ont été étudiées en Afrique, à diverses latitudes.

Comme le fait remarquer A. M. Evans (1927), on admet en général que *A. gambiæ* est abondant sous toutes les formes pendant un certain temps après les pluies, mais que lorsque la saison sèche s'avance il est impossible de trouver des larves et les adultes cessent de venir dans les maisons.

A *Dakar* (15° lat. N.), Noc (1922) a signalé la présence de femelles hibernantes dans les maisons. La température en saison sèche peut descendre à 16°. L'activité reprend en juin, avant les pluies, les premiers cas de paludisme surviennent en juillet.

En *Nigeria du Nord* (Taylor, 1931), *A. gambiæ* existe dans les maisons en juillet, août, septembre, octobre, pendant les pluies. *A. funestus* se trouve jusqu'en mars (13°-32°), il apparaît plus tardivement et présente son maximum à la fin de la saison des pluies (14°-38°). Les culicides domestiques, *C. decens*, *Lutzia*, sont en petit nombre après décembre. Dans la même région, pour Johnson (1918), le nombre des anophèles est au plus bas en saison sèche et augmente quand les vents froids cessent. Il y a un maximum *avant* les pluies, une diminution au moment des premières grandes pluies et un second maximum un mois après leur cessation (octobre), puis une chute brusque en novembre (pas de températures signalées).

A *Freetown* (Sierra Leone, 8° lat. N.), Stephens et Christophers (1900) ont constaté que lorsque tous les gîtes étaient secs, les anophèles pon-

daient, en saison sèche, dans les flaques qui se formaient dans les creux de rocaillies artificielles dès qu'ils étaient construits. A Accra, en *Gold Coast* (5° lat. N.), Macfie et Ingram (1916) considèrent que l'on ne peut se rendre compte des variations saisonnières sinon par une diminution du nombre des culicides, de juillet à août, juste après le maximum des pluies. Les moustiques domestiques sont indépendants des pluies puisqu'ils évoluent dans des collections d'eau approvisionnées par l'homme. Pour ces auteurs, il n'y a aucune raison pour qu'il y ait une modification saisonnière : pas de grandes variations de température et d'humidité, pluies faibles pendant toute l'année (maximum 29 à 33° ; minimum : 22°-27°).

En *Nigeria du Sud*, Anderson (1931) a constaté une diminution du nombre des anophèles au moment des plus fortes pluies (mai, juin), ce qui correspond au maximum de paludisme. A Lagos, en *Nigeria* (6° lat. N.), Evans considère que le dessèchement des gîtes larvaires est la cause principale de la disparition des anophèles, car la température n'est jamais assez basse pour inhiber leur activité.

Si nous passons dans l'autre hémisphère, en *Afrique du Sud* (Zululand, Transvaal, Natal), Swellengrebel, Annecke et de Meillon (1931) signalent d'abord qu'*A. gambiæ* résiste bien au froid, alors qu'*A. funestus* disparaît à 3.000 pieds. Les larves du premier persistent en saison sèche le long des rives des cours d'eau et c'est le seul vecteur du paludisme : la maladie sévit, en effet, surtout pendant les années pluvieuses, persiste près des rivières les années sèches, et se contracte également en hiver. *A. funestus* est abondant et se trouve dans les maisons là où le paludisme est peu intense à l'état endémique et réapparaît à chaque saison. Ingram et de Meillon (1929) observent qu'*A. gambiæ* présente au contraire des variations saisonnières : rare en saison sèche, fréquent en saison humide. Quant à *A. funestus*, il est saisonnier au Transvaal, alors que sur la côte de Natal et au Nyassaland il persiste toute l'année.

Lamborn, au *Nyassaland* (vers 12° lat. S.), a constaté qu'*A. funestus* persistait toute l'année. *A. gambiæ*, au contraire, est rare en saison sèche, mais augmente de nombre quand les pluies sont installées. L'auteur admet que cette absence est due à ce que les femelles ne pondent pas ou que les œufs n'éclosent pas ; pour lui la température est sans action : il serait difficile de comprendre pourquoi elle agirait sur une espèce, non sur l'autre. Il est plus probable que c'est l'humidité, la composition de l'eau, la composition de la flore et de la faune des gîtes qui agissent (tempér. max. 27°-38°, min. 14°-22°).

A l'*île Maurice* (20° lat. S.), Mc Gregor a constaté l'activité d'*A. gambiæ* en hiver : les adultes sont dans les maisons, les larves dans les gîtes. Il n'y a pas d'hibernation, sauf au-dessus de 1.200 pieds. En été, il se répand sur les hauteurs jusqu'à 1.800 pieds. Les autres espèces ne montent pas si haut.

Au *Congo belge*, à Elizabethville (12° lat. S.), la température atteint 0° la nuit en juin et juillet, en saison sèche (mai à nov.). Les adultes

hivernent jusqu'à la fin du froid vespéral, les larves sont introuvables (sauf *C. duttoni* et *C. tigripes*), elles sont rares en août (*A. funestus*, *A. gambiæ*, *C. fatigans*), subitement nombreuses en septembre, sans pluies (le mois d'octobre est le plus chaud de l'année) ; elles sont nombreuses dans la dernière moitié des pluies et au début de la saison sèche (Schwetz). Au Congo belge également, à Bukama, Bequaert (1913) a constaté qu'*A. funestus* passait la saison sèche sous forme d'adultes.

En *Rhodésie du Sud* (22° à 16° lat. S.), Leeson (1931) a fait de très intéressantes observations. La saison sèche et froide dure là de mai à septembre, celle des pluies d'octobre à avril, le maximum des pluies est en janvier. Le maximum des anophèles (*A. funestus* et *A. gambiæ*) est en mars. On trouve les larves toute l'année, mais elles sont moins nombreuses en saison sèche. On constate que les adultes d'*A. funestus*, dès juin, n'existent plus dans les maisons jusqu'en janvier ; le maximum est en février. Pendant la saison sèche, la température pouvant parfois tomber à 0°, les adultes hivernent dans des crevasses ou des trous de rochers, parmi les pierres du lit de la rivière (avril à août). La température augmentant d'août à novembre, les femelles pondent et meurent : en décembre, on ne trouve que des larves. *A. gambiæ* présente ici une biologie absolument différente. A Shamva (1.080 m.), il disparaît complètement de juin à octobre, de même que ses larves. Il commence à apparaître en janvier et augmente jusqu'en mars. Les gîtes subsistent pourtant en saison sèche et l'auteur admet que c'est l'abaissement de la température qui est la cause déterminante de cette disparition subite. Des recherches furent faites dans les localités plus bas situées où la température était donc plus élevée : les premiers adultes furent capturés à 570 mètres, à 500 mètres on trouvait des larves et des nymphes, à 450 mètres les adultes volaient en essaims. Les températures étaient : en juillet : 12° (7 h. 30) à 500 mètres, 32° environ à 13 h. à 390 mètres ; alors qu'à la même époque il y avait à 1.000 mètres + 2 et 28. De ces localités l'espèce se disperse au moment de la saison chaude et monte jusqu'à 1.350 mètres (max. absolu 28°-39°, minim. 2°-17°).

Plus près de l'Equateur, Symes (1926), au *Kenya*, constate que l'apparition d'*A. gambiæ* coïncide avec la pluie, alors qu'*A. funestus* est pérenne. Pour de Boer (1928), à Mombasa, les gîtes sont dangereux tant que les pluies sont régulières, non fortes. Certains contiennent de l'eau durant toute l'année : le nombre des anophèles se maintient à un niveau élevé pendant la saison sèche, de sorte que la pullulation est rapide et instantanée au moment des pluies. Au *Kenya* (moy. 22° en saison sèche, 30° en saison des pluies), Garnham observe qu'*A. gambiæ* survient avant *A. funestus*, et on le trouve pendant les fortes pluies (mai, juin). *A. funestus* est absent à ce moment là. Puis *A. gambiæ* diminue, l'autre espèce augmente (maximum en novembre et juin). Les larves d'*A. gambiæ* sont nombreuses en saison sèche alors que les adultes sont peu nombreux. La densité des adultes dépendant des gîtes temporaires qui sont répandus partout, augmente avec les longues pluies, présente un maximum un peu après, persiste plus longtemps. Le nombre des

A. funestus varie en proportion directe de la proximité des gîtes permanents : on observe un maximum en octobre et novembre, juin et juillet, mais on ne constate pas une relation étroite entre cette espèce et les pluies. Il n'en reste pas moins vrai qu'*A. funestus* persiste toute l'année sous forme d'adultes, alors qu'*A. gambiæ* est nettement saisonnier, apparaît avec les longues pluies (printemps), mais disparaît après et ne réapparaît plus, même après d'autres périodes pluvieuses.

En Ouganda (Gibbins, 1930), *A. gambiæ* est influencé par la saison, mais il existe cependant toute l'année comme *A. funestus* : en saison sèche (juin-septembre), *A. funestus* est abondant dans les maisons, *A. gambiæ* rare. *A. gambiæ* est rare en novembre (arrêt des grandes pluies), *A. funestus* rare en juillet (saison sèche) et octobre (pluies).

Il est évidemment impossible d'établir une corrélation étroite entre les phénomènes observés dans les diverses localités citées ci-dessus qui diffèrent trop par la latitude, l'altitude, la répartition en saisons, la température, le degré hygrométrique de l'air, l'intensité et le régime des pluies. Dans l'ensemble, on peut observer seulement qu'*A. funestus* est la plupart du temps rencontré toute l'année, sauf naturellement lorsque la température est trop basse et l'oblige à hiverner. Au contraire, *A. gambiæ* montre des variations saisonnières plus nettes. Il semble également, d'après les recherches de Leeson en Rhodésie, que, dans certains cas, cet anophèle ne puisse supporter l'hibernation : une température trop basse l'oblige à émigrer vers des régions plus chaudes, il disparaît complètement pendant une période plus ou moins longue.

En ce qui concerne les régions du Gabon que j'ai parcourues, il est difficile de faire une étude d'ensemble de la biologie des culicidés en général et des anophèles en particulier : j'ai déjà signalé les aspects très divers de ce pays (forêt côtière, forêt montagneuse, savane) et les conditions que l'on y rencontre changent à chaque moment. Les observations que j'ai pu faire n'ont donc de valeur que pour une localité et à une période donnée ; j'ai pu aussi comparer des régions très différentes à des moments très rapprochés. Je ne puis que donner des faits et non faire des généralisations.

Fin de la saison des pluies. — A notre arrivée en mai à Port-Gentil, la saison des pluies n'était pas terminée. J'ai déjà parlé de cette localité, des gîtes larvaires qui y étaient multiples. *Anopheles gambiæ* et surtout *A. mauritanus* étaient assez nombreux la nuit et disparaissaient le jour ; j'ai trouvé un seul exemplaire d'*A. funestus*. Les culicidés étaient assez rares, sauf de nombreux *Mansonioides* et quelques spécimens d'*Aedes argenteus*, *C. duttoni*, *C. fatigans*. La température était à ce moment de 28° la nuit et de 32° le jour.

Quelques jours après, à Mayumba (29 mai), les conditions (température, pluies, état hygrométrique) étaient les mêmes. L'agglomération est construite sur la bande de terre fermant la lagune au delà de laquelle commence la forêt : les gîtes en contre-bas des dunes, dans une végétation épaisse, sont nombreux ; on trouve des larves d'*A. mauritianus*, *A. gambiæ* et de divers culicinés (*Lutzia tigripes*, *Mucidus mucidus*, *Culex decens*, *Aedes punctothoracis*). Dans les cases, on trouve *A. costalis*, *A. mauritianus*, *Mansonioides uniformis*. A partir du 2 juin, les pluies cessent et vers le 5 ou 6 juin la température atteint à peu près le niveau qu'elle conservera jusqu'en août (12°-20°). A ce moment, les adultes disparaissent des maisons et les larves des gîtes. Bien que le degré hygrométrique de l'air reste élevé, tous les gîtes sont absolument secs vers le 12 juin. Les *Mansonioides* disparaissent les derniers.

Dans la forêt du Mayumbe, les conditions changent complètement : c'est la montagne accidentée, aux dénivellations brusques. De temps à autre on trouve un marigot au cours rapide, parfois torrentiel, aux berges taillées à pic, sans végétation en surface ; tantôt c'est un ruisseau qui coule au milieu des rochers et des pierres, mais la végétation aquatique est exceptionnelle. Les bas-fonds sont déjà secs ou en voie de dessèchement. Il n'y a donc plus un seul gîte favorable dès cette époque. Pendant toute la saison sèche, je n'ai trouvé que des larves au 3^e stade d'*A. mauritianus* qui semble indifférent à la lumière, à la végétation aquatique et qui se développe partout où le cours est un peu ralenti, à condition que l'eau ne soit pas trop froide. Pendant le séjour dans la forêt montagneuse, il n'a pas été possible de trouver un seul anophèle adulte, ni de *Culex*, soit dans les cases ou les tentes, soit dans la végétation extérieure, sauf *Aedes simpsoni* qui était assez fréquent dans certains villages.

La savane de la Nyanga en saison sèche (juin-juillet). — Au mois de juillet, j'ai pu faire un certain nombre d'observations dans la savane de la Nyanga, et de la Moukalaba et principalement à Tchibanga. Le poste de Tchibanga est situé sur une légère éminence, à 800 m. environ de la Nyanga, à la lisière du plateau forestier séparant les vallées de la Nyanga et de la N'gounié. Aucun adulte d'anophèle n'existait dans les habitations. Les principaux gîtes larvaires, pérennes, étaient à 200 m. des cases et constitués par des sources coulant dans une série de bassins naturels avec une végétation abondante (conferves surtout) et un peu abritées par un bouquet d'arbres. A cette époque, nous avons enregistré les températures les plus basses de la saison sèche : 20° à midi, 11° à 3 heures du matin.

Le ciel était constamment nuageux. On trouvait dans ces gîtes, le 20 juin, de nombreuses larves d'*Anopheles mauritanus*, *A. rufipes*, *C. bitæniorhynchus*, *C. tigripes*. Même au cours de cette période, il y a quelquefois des éclaircies, le ciel se dégage et le soleil luit pendant deux ou trois jours de suite. Dans ces conditions, le 24 juin, la température atteignit 24° ; des larves d'*A. funestus* apparurent dans les gîtes, et continuèrent leur évolution malgré un retour de la température à la moyenne de la saison, puis disparurent complètement. Le 13 juillet de nouveau, après deux jours de soleil, *A. funestus* réapparut. *A. mauritanus*, au contraire, ne semblait en aucune façon influencé par ces écarts de température et on trouvait à tous moments des larves à des stades divers.

Je pensais qu'*A. gambiæ* n'existait pas ici. Or, pour des recherches géologiques, des trous furent creusés à quelques mètres de la Nyanga et naturellement se remplirent d'une eau argileuse trouble, dépourvue de toute végétation visible. Le 15 juillet, des nacelles d'œufs de culicidés furent pondues en quantités immenses et quelques jours après, on pouvait récolter des larves de *C. duttoni*, *C. tigripes*, *C. perfuscus*, *C. pruina*, *C. invidiosus*, *C. fatigans*, *C. guiarti* et *A. gambiæ*. Cependant jamais, à aucun moment, je n'ai trouvé d'adultes ni dans les cases d'un campement voisin ni dans celles du poste et la nuit, même au voisinage du gîte, on n'était jamais piqué. J'ai recherché les gîtes à adultes le long du fleuve, à proximité de ce gîte, mais je n'ai pu capturer que quelques spécimens de *C. guiarti* et *C. duttoni* (des mâles surtout) dans une excavation creusée dans la berge.

L'activité reproductrice subsiste donc à cette époque sans conteste. Seule, une élévation de la température peut expliquer ces pontes massives et simultanées de sept espèces de culicides. La température agit pour déterminer soit la prise d'un repas de sang chez la femelle, soit l'acte de ponte. Elle n'agit certainement pas dans ce cas particulier sur l'éclosion des œufs comme l'admet Lamborn. Cet état de vie ralentie est dû aussi en partie à un abaissement du degré hygrométrique de l'atmosphère qui reste cependant ici assez élevé. Ces modifications sont peut-être suffisantes pour empêcher les adultes de quitter les abords immédiats des lieux de ponte et de venir dans les habitations, si rapprochées soient-elles. J'ai visité un grand nombre de cases dans les localités les plus diverses et je n'ai trouvé, rarement d'ailleurs, qu'*Aedes argenteus*, *Aedes simpsoni* et *Mansonioides africanus*. Il est certain que les *Culex* sont moins sensibles que les *Anopheles* aux variations atmosphériques. Ainsi, en savane, on trouve fréquemment *Aedes*

argenteus en activité ; j'ai pu observer à Mourindi un vol nuptial de *Culex univittatus* par une température relativement basse. Mais, à part *A. argenteus*, pas plus que les anophèles, les *Culex* ne s'éloignent de leurs gîtes pour venir dans les habitations, même très proches. On pourrait répondre à cela que peu de ces espèces, à part *C. fatigans*, sont domestiques ; ainsi Schwetz à Elisabethville n'a jamais trouvé *C. duttoni*, ni *C. tigripes* dans les maisons. Par contre, à Port-Gentil, pendant les pluies, j'y ai trouvé en grand nombre *C. duttoni*, *C. invidiosus* et *C. fatigans*, à Fernan Vaz, *C. pruina*.

Il est plus difficile d'expliquer pourquoi *A. gambiæ* a précisément choisi ce gîte artificiel et non les gîtes à *A. funestus* qui en étaient peu éloignés. Les rives de la Nyanga constituaient peut-être, pour les femelles, des gîtes particulièrement favorables pour le repos de la saison sèche.

L'évolution larvaire est également très modifiée dans sa durée quelles que soient les causes que l'on puisse invoquer, température ou modifications de la flore microscopique. La durée est d'ailleurs très variable suivant les espèces. D'après ce que j'ai pu observer en savane, l'évolution d'*A. mauritanus* me semble se faire en 25 à 30 jours. Il ne faudrait donc que deux générations à peu près pour lui permettre de passer la saison sèche ; l'évolution ne semble pas accélérée par les élévations passagères de la température. Si les larves sont constamment présentes dans les gîtes, par contre, il est rare d'en trouver au 4^e stade ou d'y rencontrer des nymphes. Au contraire, les larves d'*A. funestus* se voient à intervalles irréguliers, leur apparition étant conditionnée par la température, et l'évolution dure à peu près 16 à 18 jours. On trouve des larves à tous les stades et parfois des nymphes. Pour *A. gambiæ*, la durée semble à peu près la même, mais je ne l'ai trouvé qu'une fois dans cette savane et dans les conditions citées plus haut.

En divers autres points de cette savane, entre Tchibanga et Mourindi, j'ai retrouvé des larves d'*A. mauritanus*. Les vastes dépressions, marais herbeux en temps de pluies, que l'on trouve de loin en loin dans la plaine sont complètement sèches. Les gîtes larvaires sont, à cette époque, exclusivement constitués par des mares résiduelles dans le lit des marigots, protégés par de petites forêts galeries, situés à proximité des villages. Cependant, les habitants utilisent fréquemment ces collections d'eau pour faire fermenter le manioc, réalisant ainsi une prophylaxie antilarvaire involontaire mais certainement efficace.

Deuxième période de la saison sèche, en forêt et dans la vallée de la N'gounié. — A la fin de juillet et dans les premiers jours d'août,

j'ai fait, dans la forêt de la chaîne orientale, les mêmes constatations que dans le Mayumbe : absence absolue de toute espèce d'anophèles et *Culex*, sauf parfois *A. mauritanus*. Il y a peut-être, à cette époque, une véritable hibernation sous forme larvaire dans les gîtes de gravier ou rocheux, aux eaux froides des marigots. Si *A. gambiæ* et *A. funestus* existent dans cette région, ce ne peut être que sous forme d'adultes à l'état sauvage. Dutton et Todd, au Congo, ont trouvé en effet le premier en pleine forêt, loin de tout village ; même en saison des pluies, les gîtes larvaires ne doivent être guère favorables à cette espèce dans la forêt. *A. funestus* craint moins les gîtes ombreux et supporte mieux les températures basses puisque Leeson en Rhodésie du sud a signalé l'hibernation de cette espèce. Par contre, *A. gambiæ* ne supporte pas un tel abaissement de température et émigre en masse vers des régions plus basses et moins froides. Macfie et Ingram (1916) ont trouvé *A. funestus* en beaucoup plus grande abondance que l'autre espèce dans la forêt des Ashanti.

A partir des premiers jours d'août, la température remonte un peu (13°-23°), ainsi que le degré hygrométrique. Nous sommes à ce moment dans la vallée de la N'gounié. A N'dendé, dans les gîtes du lit de la Dollé, les larves d'*A. funestus* sont nombreuses, avec quelques *A. gambiæ* et des nymphes. On en trouve quelques gîtes le long de la route jusqu'à Mouila et à Mouila même. Mais il n'y a toujours pas d'adultes dans les habitations. Le 15 août, tombe la première pluie : c'est plutôt du crachin que l'on appelle ici « pluie des mangues » et qui dure toute la journée. A partir de ce moment, nous entrons de nouveau dans la forêt. La température atteint 27° à midi, mais on ne trouve ici encore que des larves d'*A. mauritanus* à un stade plus avancé et toujours aucun adulte dans les cases. Vers le 1^{er} septembre, nous sommes de nouveau dans la savane, aux Eschiras. A partir du 15, il a plu un peu tous les deux jours, mais de façon insignifiante car le niveau des eaux continuera à baisser jusqu'à vers le 10 octobre.

Début de la saison des pluies, aux Eschiras et dans la Mayumbe. — La ponte des anophèles ne semble pas à ce moment beaucoup plus active : on trouve des larves d'*A. mauritanus* dans les marais herbeux qui avoisinent le cours de l'Ofoubou. *A. funestus* préfère le lit sableux de la rivière, les trous et les empreintes des pas dans le gravier. Les larves d'*A. gambiæ* apparaîtront ici seulement après les premières pluies.

Pendant quelques jours, nous quittons la région pour retourner en forêt, retrouver la chaîne du Mayumbe et gagner Bongo. Dans toute cette région, les anophèles sont introuvables, sauf *A. mauri-*

lianus. Il pleut tous les trois ou quatre jours. De retour aux Eschiras vers le 10 septembre, la température monte le 12 à 30°. Le 14, les premiers anophèles ont apparu dans les maisons pendant deux jours, mâles et femelles arrivant le soir et disparaissant le matin. Puis, le 16, tombe la première tornade. Les jours suivants la température est tombée à 26°, les anophèles ont disparu et ne reviennent plus. Les gîtes contiennent toujours des larves ; malgré ces quelques pluies, il n'y a aucune modification du régime des eaux, dont le niveau continue à baisser. De plus, le soleil ne s'est jamais montré pendant cette période. Trois jours après, la température remontait à son niveau précédent (30°5), mais les adultes ne reparurent plus dans les habitations de la mission. Par contre, il s'en trouvait un certain nombre, des femelles non gorgées et quelques mâles, dans les cases vides d'un village situé sur l'autre rive, à proximité des gîtes, où toutes mes recherches étaient restées infructueuses jusque-là.

Le 5 octobre, dans la forêt du Mayombe que nous traversons de nouveau, les pluies ont cessé pour quelques jours, mais la température se maintient à 30°5. Nous approchons insensiblement de la côte. Les accidents du terrain sont moins brusques, la forêt est moins dense, la végétation plus basse, plus clairsemée. Les gîtes favorables se multiplient : marigots, rivières au cours très lent, les eaux étant au niveau le plus bas, avec conferves en abondance, dans des clairières parfois assez vastes : malgré cela, si on trouve des *Culex* en grand nombre, les anophèles font totalement défaut. *A. mauritanus* semble ici préférer nettement les points où la forêt redevient épaisse et accidentée, les gîtes ombreux, soit parmi les rochers des cascades et des torrents, soit dans des mares résiduelles de marigots aux eaux presque putrides, à condition qu'elles soient à l'ombre.

Nous arrivons alors près du Rimbo N'komi à Agouma, Mokabo. A partir du 10 octobre, les pluies deviennent fréquentes et intenses, la saison en semble définitivement installée, assez brusquement la saturation de l'air devient insupportable. En deux ou trois jours, les bas-fonds dans la forêt, qui resté assez accidentée, se transforment en marais, mais sans larves encore. Celles d'*Anopheles gambiæ* commencent à pulluler dans les gîtes pérennes à ciel découvert.

Saison des pluies, le long du Rimbo N'komi, au Fernan Vaz, et à Port-Gentil. — Le long du Rimbo N'komi jusqu'à la lagune de Fernan Vaz, les larves d'*A. gambiæ* sont fréquentes dans le « Sudd » et parmi les papyrus, avec *A. pharoensis* parfois. A Fernan Vaz (temp., 29°5-32°, le 6 novembre), les larves d'*A. gambiæ* et d'*A. mau-*

ritianus pullulent dans tous les gîtes herbeux de la plantation. Cependant, malgré la proximité des gîtes à quelques mètres des cases, le nombre d'adultes de *A. gambiæ* était très faible (femelles nouvellement écloses, non gorgées). *A. mauritanus* était beaucoup plus abondant. Il n'y avait dans les cases, sauf quelques exceptions, que quelques *Mansonioides uniformis* bien qu'il y eût aux alentours des larves d'au moins cinq espèces de *Culex*. D'ailleurs, les anophèles ne faisaient dans les cases que de brèves apparitions, les soirs de tornade, puis disparaissaient de nouveau pendant plusieurs jours.

Nous sommes arrivés de nouveau à Port-Gentil vers le 1^{er} novembre. Les gîtes larvaires étaient certes moins nombreux qu'en mai et réduits à quelques caniveaux et fossés herbeux. Le nombre des anophèles était faible, mais par contre celui des *Culex* était impressionnant. La case en était remplie : mâles et femelles pullulaient dans les moindres recoins d'ombre, les armoires, dans les plis des vêtements accrochés aux murs. Ces *Culex* appartenaient à quatorze espèces différentes, surtout : *C. fatigans*, *C. duttoni*, *C. tigripes*, *C. invidiosus*, *C. rima*, *C. moucheti*, *Aedes africanus*, *Uranotania*, et naturellement *Aedes argenteus*, *Mansonioides africanus* et *M. uniformis*. La forte proportion de mâles indiquait peut-être la proximité des gîtes et l'éclosion récente. La présence d'espèces telles que *C. duttoni*, *C. tigripes*, considérées comme non domestiques par Schwetz par exemple, n'est peut-être que temporaire. J'ai signalé qu'en mai, les *Culex* étaient pratiquement absents des habitations (sauf naturellement *A. argenteus* et les *Mansonioides*). Symes au Kenya a noté aussi que les anophèles constituent au début de la saison des pluies 3 p. 100 des moustiques domestiques et 98 p. 100 au mois de mai.

Conclusions. — Il n'y a donc reprise de l'activité normale des anophèles qu'immédiatement avant les fortes pluies. Il n'est cependant pas impossible que l'homme puisse être piqué pendant la saison sèche et surtout à partir du 10 ou 15 août, alors que la température et le degré hygrométrique de l'air sont déjà suffisamment élevés pour favoriser cette activité : je ne l'ai cependant pas constatée.

On a souvent cherché à expliquer ce ralentissement d'activité. Il semble bien qu'ici l'abaissement de la température et la diminution du degré hygrométrique soient assez marqués pour qu'il ne soit pas nécessaire d'invoquer d'autres raisons. On a nié l'action de la température car, dans certains cas, elle reste élevée et la disparition des culicides ne pouvait être due qu'à la dessiccation des gîtes larvaires. Cet argument serait ici sans valeur, puisque de nombreux gîtes persistent ; d'ailleurs, c'est prendre l'effet pour la cause et les

mêmes conditions qui agissent sur les gîtes pour les dessécher retentissent nécessairement sur la biologie des adultes.

Il est certain que ces deux facteurs, température et saturation, doivent agir simultanément. Ainsi, dans notre région, la température était favorable depuis des semaines sans influence appréciable. L'élévation rapide du degré hygrométrique fut la condition déterminante, avant même que les pluies aient eu le temps de multiplier ou de modifier les gîtes larvaires. A Accra (Gold Coast), où la température est constante, où il pleut toute l'année, on ne constate guère de modifications de la biologie des adultes (Macfie et Ingram, 1916). A la suite d'observations faites au Nyassaland, Lamborn a nié l'action de la température, étant donné que seul *A. gambiæ* est influencé alors qu'*A. funestus* reste actif toute l'année. Cet argument n'est nullement convaincant, du moins dans ce cas particulier, car les chiffres donnés montrent que la température varie peu au cours de l'année et reste élevée (max. moy., 28° ; min. moy., 14° en juin et juillet, mois les plus froids) et constamment favorable au développement des anophèles. Cela prouve qu'*A. gambiæ* est beaucoup plus sensible que l'autre espèce aux variations des autres facteurs climatiques, l'humidité dans ce cas particulier, et se comporte de façon essentiellement différente. Les observations de Leeson montrant qu'*A. funestus* peut hiberner par des températures voisines de 0° alors qu'*A. gambiæ*, incapable de supporter le froid, est contraint à émigrer vers des zones plus basses et plus chaudes, démontrent suffisamment ces différences spécifiques.

Quoiqu'il en soit, si la température et le degré hygrométrique ne sont pas les seules conditions déterminantes de ces variations, du moins sont-elles les témoins visibles des modifications de l'infinité de phénomènes dont la plupart nous échappent probablement et qui caractérisent les saisons et les climats.

Recherches sur le paludisme dans la région (1)

De même que j'avais essayé de le faire au cours de recherches sur la filariose (2), j'ai tenté d'établir une relation entre le degré d'in-

(1) Dans le nord du Gabon, entre la mer et l'Ivindo, Guyomarch et Ringenbach (*Bull. Soc. path. exot.*, VIII, 1915, p. 199) ont noté 65 p. 100 d'enfants de moins de cinq ans parasités, 61 p. 100 de plus de 5 ans, 71 p. 100 de splénomégalies et ont constaté que loin de la côte et des voies de communication l'indice était plus faible. Ledentu (*Ann. méd. et pharm. col.*, XXIX, 1931, p. 427) rapporte que le paludisme ne représente que 5,5 p. 100 de la mortalité générale, soit à peine le quart de la morbidité par maladies endémiques. L'endémie paraît fréquente et les régions les moins atteintes sont le Djouah, Adonnas, N'gounié Nyanga.

(2) Recherches sur la filariose au Gabon. *Bull. Soc. path. exot.*, XXV, 1932, p. 167.

festation des individus et la biologie des hôtes vecteurs, en comparant par exemple deux zones voisines très différentes, comme la forêt montagneuse et la savane. Je me suis heurté naturellement aux mêmes difficultés tenant à la faible densité de la population et à sa dispersion, surtout en forêt. Là ce sont plutôt des campements que l'on rencontre sur les pistes, les vrais villages étant difficilement accessibles. Même si la population paraît dense en certains points, il s'agit d'individus venus sur notre passage, de localités parfois très éloignées où les possibilités et les conditions d'infestation peuvent être complètement différentes. Enfin, les enfants sont rares et c'est habituellement chez eux que les examens doivent être faits, puisqu'ici comme chez la plupart des races noires, l'infestation est difficile à dépister après un certain âge.

Le nombre des examens que j'ai pu effectuer a été de 725, dont 192 enfants de moins de cinq ans, 380 de 5 à 15 ans, 155 au-dessus de 15 ans (60 hommes, 95 femmes). Les adultes n'ont d'ailleurs été examinés que lorsque j'ai vu la possibilité de comparer deux régions voisines dans de bonnes conditions.

Les formes de parasites trouvés ont été surtout *Plasmodium falciparum* et beaucoup plus rarement *P. malariae* (2 p. 100 des cas). Cette dernière forme a été rencontrée exclusivement, par suite d'un hasard probablement, dans la savane de Tchibanga, et jamais en forêt. J'ai trouvé 1 p. 100 de porteurs de gamètes, surtout vers le milieu de la saison sèche et principalement en forêt (30 p. 100 des individus infectés rien que pour le village de Niali).

Les recherches ont porté sur trois périodes distinctes : au déclin des pluies, en saison sèche, pendant le début de la saison des pluies. Dans cette troisième période d'ailleurs, je n'ai constaté aucun changement avec la saison sèche.

Les résultats ont été les suivants au déclin des pluies :

Indice plasmodique : jusqu'à 5 ans	83 p. 100
— jusqu'à 10 ans	55 p. 100
— jusqu'à 15 ans	16 p. 100
— au-dessus de 15 ans	8 p. 100
Indice splénique : jusqu'à 5 ans	70 p. 100
— jusqu'à 15 ans	22 p. 100
— au-dessus de 15 ans	3 p. 100

Il s'agissait presque toujours de *P. falciparum* (1 p. 100 de porteurs de gamètes), plus rarement *P. malariae* (2 p. 100 des cas).

En saison sèche, dès le mois de juillet, les porteurs de *Plasmo-*

dium sont beaucoup plus rares. L'indice splénique reste élevé, l'indice plasmodique devient :

0 à 5 ans	40 p. 100
5 à 15 ans	14 p. 100
Au-dessus	5 p. 100

Ces chiffres ont été observés en savane. Je n'ai pas noté de variations notables de ces taux suivant la situation des villages, soit près des fleuves, ou à proximité de gîtes pérennes où les larves étaient abondantes, soit dans les zones où tous ces gîtes étaient complètement desséchés. Ce fait serait peut-être en faveur de l'inactivité des adultes à cette période. Les chiffres les plus bas observés l'ont été à la mission de N.-D. de Mourindi (4 examens positifs sur 40) en juin et aux Eschiras, le long de l'Ovigui, en septembre, bien que les premières grosses pluies soient déjà tombées et que la température fut élevée depuis un certain temps déjà.

A la fin d'octobre, pendant les pluies, dans la région côtière, le long des rivières et au Fernan Vaz, malgré l'apparition en grand nombre d'*A. gambiæ*, je n'ai pas constaté d'augmentation de l'indice plasmodique.

En ce qui concerne la zone forestière et montagneuse j'ai dit qu'il m'a été impossible d'y trouver à l'état larvaire en saison sèche et au début des pluies une autre espèce qu'*A. mauritanus*, alors qu'en savane on trouve aisément *A. funestus* et *A. gambiæ*. Ces deux espèces, ou au moins l'une d'elles, doivent cependant y exister, sinon partout, du moins par places, les aspects de la forêt étant suffisamment variés pour qu'il se crée en saison des pluies des gîtes favorables, et doivent passer la période de saison sèche sous forme d'adultes.

Les examens que j'ai faits en forêt pour chercher à élucider ces points m'ont montré que l'indice plasmodique était extrêmement variable suivant les localités. De plus j'ai cherché à comparer deux villages voisins à 12 heures de marche l'un de l'autre : Niali, situé en forêt à 480 mètres d'altitude, et Minkanka, en savane. L'indice plasmodique était beaucoup plus élevé en savane (38 p. 100, de 0 à 15 ans, contre 20 p. 100). A noter cependant en forêt la fréquence et surtout l'intensité de l'infestation chez les adultes, les femmes en ce cas particulier, qui semblent particulièrement sensibles. Mais ici c'est surtout l'indice splénique qui a donné des renseignements utiles : il est plus élevé dans la forêt, en général, qu'en savane, et j'ai constaté que cette augmentation concernait surtout les adultes (7 p. 100 au lieu de 3 p. 100 en savane). Il s'agit pourtant

d'individus de même race et les conditions d'existence ne sont pas très différentes. Cela indique peut-être qu'il existe ici d'autres causes pouvant déterminer l'hypertrophie splénique et très différentes de l'infection paludéenne. On sait, en effet, que la résistance très particulière des individus de race noire vis-à-vis du paludisme finit par donner l'apparence d'une immunité presque complète avec rate normale, mais qui n'est nullement définitive ; elle est en effet entretenue par des réinoculations continuelles et disparaît lorsque l'individu quitte la région endémique.

Il est d'ailleurs certain que seul un observateur restant sur place, examinant à des époques différentes les mêmes individus, se basant surtout sur les cas de première infestation, pourrait trancher la question de la transmission du paludisme en saison sèche et du moment de reprise d'activité des anophèles. Dans cette région, malheureusement, le nouveau né est une rareté : je n'ai pu examiner que six enfants nés depuis la fin des pluies et les résultats négatifs que j'ai obtenus ne me permettent donc pas de conclure.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL

La région du Gabon occidental, où ont été faites ces recherches, est située entre les premier et troisième parallèles sud et comprise entre l'Ogooué, la N'gounié, la Nyanga et la mer. La presque totalité en est montagneuse et recouverte par la grande forêt sauf quelques étendues restreintes de savane.

La saison des pluies dure de septembre à mai, la saison sèche du 1^{er} juin au 15 septembre environ. La température en saison sèche est peu élevée : 20° le jour, 12° la nuit (minimum observé le 15 juillet).

Sept espèces d'anophèles et 35 espèces ou variétés de *Culex* ont été identifiées :

Anopheles gambiæ Giles.

- *funestus* Giles.
- *mauritanus* Daruty et de Charmoy.
- *hargreavesi* Evans.
- *pharoensis* Theobald.
- *wellcomei* Edwards.
- *rustipes* Gough.

Culex perfidiosus Edwards.

- *pruina* Theobald.
- *pruina* var. *eschirasi mihl.*
- *bitænorhynchus* Giles.
- *guarti* Blanchard.

- Culex duttoni* Theobald.
 — *inconspicuus* Theobald.
 — *perfuscus* Edwards.
 — *rima* Theobald.
 — *rima* var. *koumbai mihi*.
 — *rima* var. *insignis* Carter.
 — *decens* Theobald.
 — *fatigans* Wiedemann.
 — *univittatus* Theobald.
 — *nebulosus* Theobald.
 — *ingrami* Theobald.
 — *moucheti* Evans.
Lutzia tigris Grandpré et de Charmoy.
Ficalbia (*Ingramia*) *malfeiti* Newstead.
 — — *nigra* Theobald.
Aedeomyia africana Neveu-Lemaire.
Mimomyia mymomyiaformis Newstead.
Teniorhynchus (*Mansonioides*) *uniformis* Theobald.
 — — *africanus* Theobald.
 — (*Coquillettidia*) *aurites* Theobald.
Aedes (*Aedimorphus*) *domesticus* Theobald.
 — — *nigeriensis* Theobald.
 — — *nigricephalus* Theobald.
 — — *punctothoracis* Theobald.
Aedes (*Banksinella*) *lineatopennis* Ludlow.
 — (*Stegomyia*) *simpsoni* Theobald.
 — — *argenteus* Poiret.
Uranotænia (*Pseudoficalbia*) *inornata* Theobald.
 — (*Uranotænia*) *pallidocephala* Theobald.
Mucidus mucidus Karsch.

Les anophèles les plus communs sont *A. mauritanus*, *A. funestus* et *A. gambiæ*.

L'espèce la plus répandue dans cette région est *A. mauritanus*. Elle a été identifiée partout, sur la côte, dans l'intérieur, en forêt et en savane. C'est une espèce remarquablement ubiquiste, les larves vivent au bord de la mer (Port-Gentil, Mayumba, Fernan Vaz), dans les gîtes d'eau courante ou stagnante, découverts ou ombrés, dans les trous de rochers des torrents ou le sable, dans les marais herbeux ou dans les conferves avec *A. funestus*, ou dans de l'eau semblant entièrement dépourvue de végétation avec des larves de *Culex*. C'est la seule espèce d'*Anopheles* rencontrée en forêt en saison sèche.

A. gambiæ existe en abondance sur la côte, elle n'a été rencontrée en saison sèche que sous forme larvaire dans l'intérieur du pays et seulement en savane.

A. funestus n'a pas été trouvé sur la côte, sauf de très rares adultes pendant les pluies. En saison sèche on trouve fréquemment des larves en savane alors que celles d'*A. gambiæ* sont plus rares. Les gîtes larvaires nombreux en cette saison, sont très divers et n'ont rien de particulièrement spécifique : on trouve parfois dans le même ces deux espèces associées.

Il y a naturellement ralentissement de l'activité des anophèles en saison sèche : les adultes disparaissent complètement des habitations, ne s'éloignent plus des lieux de ponte, la reproduction est ralentie ; la ponte semble plus directement soumise aux variations momentanées de la température chez *A. gambiæ* et *A. funestus* que chez *A. mauritanus*. La durée de l'évolution larvaire est plus longue chez cette dernière espèce (25 à 30 jours) que pour les deux autres (17 jours).

En saison des pluies, du moins en son début, l'instinct de domesticité des adultes semble très faible. On ne les trouve que la nuit dans les cases, où ils n'apparaissent d'ailleurs que fort irrégulièrement : ils affluent les soirs de tornade, puis disparaissent de nouveau complètement pendant plusieurs jours. Ils semblent un peu plus fréquents dans les habitations à la fin des pluies, à cette période d'instabilité qui précède la saison sèche. Le jour, on ne les voit jamais, sauf exceptionnellement *A. mauritanus* ; à l'extérieur on ne les trouve que très rarement. Au début des pluies les *Anopheles* existent dans les habitations en proportion infime par rapport aux autres culicidés ; c'est l'inverse à la fin de cette période.

Pratiquement, il est probable que la transmission du paludisme ne peut s'effectuer en savane en juin et juillet. Elle est possible mais non certaine à partir du 15 août, par suite d'une certaine élévation de la température et du degré hygrométrique de l'air. Mais, bien qu'il y ait une première reprise temporaire, mais très nette, d'activité, le 15 septembre, avant la première forte pluie, les anophèles ne reprennent leur activité normale qu'un mois plus tard quand le degré hygrométrique s'élève, avant que les pluies aient pu modifier la nature et le nombre des gîtes larvaires.

En forêt (chaîne du Mayombe, chaîne orientale, monts des Tandous), où en saison sèche la disparition des anophèles pathogènes est absolue, la reprise de l'activité ne paraît pas possible avant le 15 octobre au plus tôt.

Un certain nombre d'indigènes ont été examinés en saison sèche et pendant les pluies et, comparativement, en forêt et en savane. En forêt, l'indice plasmodique, plus faible dans l'ensemble qu'en savane, est très variable, les conditions d'infestation étant probablement

très différentes suivant les localités. En forêt également, on observe une très forte proportion d'adultes splénomégaliqes, ce qui est peut-être dû à l'existence de causes autres que l'infestation palustre.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON (T. F.). — Some investigations into the incidence of malaria in the Teita district (Nairobi). *Kenya and East Afr. med. Jl.*, VI, 1929, p. 2.
- ANDERSON (D.). — Notes on mosquito born diseases in Southern Nigeria, I et II. *Jl. of trop. Med. and Hyg.*, XXXIV, 1931, p. 131 et 389.
- BEDFORD (G. A. H.). — South African mosquitos. *Union of South Afr. depart. agric., 18th and 14th rep. of Dir. vet. educ. and res.*, II, 1928, p. 883.
- BLACKLOCK (B.). — Breeding places of Anopheline mosquitos in Freetown, Sierra Leone. *Ann. of trop. med. and paras.*, XV, 1921, p. 463.
- BLACKLOCK (B.) et EVANS (A. M.). — Breeding places of anopheline mosquitos in and around Freetown, Sierra Leone. *Ann. of trop. med. and paras.*, XX, 1926, p. 59.
- DE BOER (H. S.). — Malaria and its control on Mombasa Island (Nairobi), *Kenya and East Afr. Med. Jl.*, V, 1928, p. 2.
- BOUET et ROUBAUD (E.). — Mission de la prophylaxie de la fièvre jaune au Sénégal. Instructions relatives à la lutte antilarvaire. *Ann. Hyg. et Med. col.*, XV, 1912, p. 742.
- VAN DEN BRANDEN et VAN HOOF. — Rapports sur le fonctionnement du labor. de Léopoldville pendant l'année 1923. *Ann. Soc. belge med. trop.*, VI, 1924, p. 231.
- BRENNAN (C. H.). — Ten months of malaria in Kisumu. *Kenya med. Jl.*, III, 1926, p. 261.
- COUVY. — Le fonctionnement du service de défense contre le paludisme à Madagascar (1923-1924). *Ann. med. et pharm. col.*, XXIII, 1925, p. 238.
- DALZIEL (J. M.). — Crab holes, trees and other mosquito sources in Lagos. *Bull. entom. res.*, XI, 1920, p. 244.
- DAVY (J. B.) et NEWSTEAD (R.). — Mosquitos and other blood sucking Arthropods of the upper Shiri River, Nyasaland. *Ann. of trop. med. and paras.*, XV, 1921, p. 457.
- DUNN (Lawrence H.). — Further observations on mosquito breeding in tree-holes and crab-holes. *Bull. entom. res.*, XVIII, 1927, p. 247.
- DUTTON (J. F. et TODD (J. L.). — Rapport sur l'expédition au Congo. *Liverpool School of trop. med., Mem.*, XX, 1906.
- EDWARDS (F. W.). — Mosquitoes reared by Dr. W. E. Haworth from Coconut palms in East Africa. *Trans. Roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, XVI, 1923, p. 498.
- EVANS (A. M.). — A short illustrated guide to the Anophelines of tropical and South Africa. *Liverpool School of trop. med. Mem., new ser.*, 3, oct. 1927.
- Notes on Freetown mosquitos with description of new and little known species. *Ann. of trop. med. and paras.*, XX, 1926, p. 97.
- GARNHAM (P. C. C.). — Malaria in Kisumu, Kenya Colony. *Jl. of trop. med. and Hyg.*, XXXII, 1929, p. 207.

- GIBBINS (E. G.). — Report by the laboratory assistant. *Ann. rep. Lab. Serv. Dir. Uganda*, 1930, p. 24, Entebbe, 1931.
- Report by the laboratory assistant. *Ann. rep. Lab. Serv. Dir. Uganda*, 1929, p. 21, Entebbe 1930.
- GRAHAM (W. M.). — Results obtained from a monthly examination of the native water receptacle at Lagos, South Nigeria, 1910-1911. *Bull. entomol. res.*, II, 1911, p. 127.
- HANCOCK (G. L. R.). — Annual report of Assistant entomologist. *Rep. depart. agric. Uganda*, 1926, p. 27, Entebbe 1927.
- HOPKINS (G. H. E.). — Report of the medical entomologist. *Ann. rep. Lab. Serv. Dir. Uganda*, 1929, p. 17-21, Entebbe 1930 et 1930, p. 20, Entebbe 1930.
- INGRAM (A.). — Notes on the mosquitos observed at Bole, Northern Territories, Gold Coast. *Bull. entom. res.*, III, 1912, p. 73.
- et DE MEILLON. — Mosquito survey of certain parts of South Africa with special reference to carriers of malaria and their control. *Publ. of South afr. Inst. for med. res.*, XXII et XXIII, oct. 1927.
- JOHNSON (W. B.). — Domestic mosquitos in the Northern provinces of Nigeria. *Bull. entom. res.*, IX, 1918-19, p. 325.
- JOYEUX (C.). — Sur quelques arthropodes récoltés en Haute-Guinée française. *Bull. Soc. Path. exot.*, VIII, 1915, p. 656.
- LAMBORN (W. A.). — Seasonal habit of common Anophelines of Nyassaland with a note on its relation to the seasonal incidence of malaria. *Bull. entomol. res.*, XV, 1925, p. 361.
- LEESON (H. S.). — The dry season habits of two species of *Anopheles* in Southern Rhodesia. *Proc. entom. Soc. London*, V, 1930, p. 26.
- Anopheline mosquitos in Southern Rhodesia. *Mem. ser. of London School Hyg. and trop. med.*, mars 1931.
- LÉGER (M.). — Le paludisme au Sénégal et en particulier à Dakar ; ses origines, ses remèdes possibles. *Ann. méd. et pharm. col.*, XXIII, 1925, p. 265.
- MACFIE (J. W. S.). — Accra laboratory Report for the year 1920. *Gov. Gold Coast Rept. med. dep.*, 1920, Accra 1921, p. 39.
- et INGRAM (A.). — The domestic mosquitos of Accra. *Bull. entom. res.*, VII, 1916-17, p. 161.
- — Certain nurseries of insect life in west Africa. *Bull. entom. res.*, XIII, 1923, p. 291.
- MCGREGOR (M. E.). — *Report on the Anophelinæ of Mauritius and on certain aspects of malaria in the colony, with recommendations for a new antimalarial campaign*. London, 1924.
- MANSFIELD-ADERS (W.). — Notes on malaria and filariasis in Zanzibar protectorate. *Trans. Roy. Soc. trop. med. hyg.*, XXI, 1927, p. 207.
- MOUCHET (R.). — Note sur la répartition des gîtes à moustiques de Stanleyville. *Ann. Soc. belge med. trop.*, VI, 1926, p. 175.
- NOC (F.). — Rapport sur le fonctionnement de l'Institut de Biologie pendant l'année 1920. *Entomologie médicale*. Gouv. génér. Afr. occ. fr., Paris, 1922, p. 14.
- POMEROY (A. W. J.). — The prophylaxis of malaria in Dar-es-Salam, East Africa. *Jl. Roy. Army med. Corps*, XXXV, 1920, p. 44.

(Suite de la bibliographie, page 493).

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XVI

- FIG. 1. — Port-Gentil. Gîte à *A. mauritanus* entre la route cimentée et la mer.
 FIG. 2. — Port-Gentil. Gîte temporaire à *A. gambiæ*. Marais herbeux de part et d'autre de l'allée cimentée.

PLANCHE XVII

- FIG. 3. — Tchibanga (Nyanga). Source avec conferves, gîte caractéristique à larves d'*A. funestus* en saison sèche (avec *A. mauritanus*, *A. rufipes*, *C. bilæ-niorhynchus*, *C. inconspicuus*).
 FIG. 4. — Tchibanga. Trou creusé dans l'argile sur la rive de la Nyanga : gîte de saison sèche pour *A. gambiæ*, *C. duttoni*, *C. tigripes*, *C. perfuscus*, *C. pruina*, *C. invidiosus*, *C. fatigans*, *C. guiarti*.

PLANCHE XVIII

- FIG. 5. — N'dendé (N'gounié). Gîte mixte à *A. funestus* et *A. gambiæ* (saison sèche) dans la Dollé. Le cours est rapide, mais les algues vertes peuvent s'accumuler à l'abri des bancs de silex émergés. Au fond un pont de lianes en ruine.
 FIG. 6. — *Id.* On voit nettement l'amas de végétation dans la concavité de la roche.

PLANCHE XIX

- FIG. 7. — Mares résiduelles dans le lit d'un marigot (Eschiras) : les indigènes y font fermenter le manioc (gîte défavorable).
 FIG. 8. — L'Ofoubou près d'Agouma ; gîte à *A. funestus* dans les conferves, au début de la saison des pluies.

PLANCHE XX

- FIG. 9. — Gîte à *A. funestus* sur les bords de l'Ovigui (Eschiras), dans le gravier, sans aucune végétation visible.
 FIG. 10. — « Sudd » avec des papyrus sur les rives du Rimbo N'komi ; gîte à *A. costalis* et *A. pharoensis* (saison des pluies).

PLANCHE XXI

- FIG. 11. — Forêt du Mayombe. Gîte de saison sèche à *A. mauritanus* dans les creux de rochers.
 FIG. 12. — Fernan Vaz. Gîte à *A. gambiæ* (saison des pluies).

PLANCHE XXII

- FIG. 13. — Fernan Vaz. Abreuvoir naturel à l'ombre : gîte à larves d'*A. gambiæ* (pluies).
 FIG. 14. — Fernan Vaz. Le manioc est râpé dans des cuves où il fermente. Dans l'eau très acide on trouve cependant des larves de *Culex pruina*.

PLANCHE XXIII

- FIG. 15 et 16. — Cimetières pounous dans la Nyanga. Sur les tombes, on accumule tous les objets du défunt, cantine, pagnes, paniers de pêche, calebasses, vaisselle. Les récipients sont généralement mis hors d'usage, mais l'eau peut parfois s'y accumuler et constituer des gîtes larvaires.

FIG. 1

FIG. 2

FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5

FIG. 6

FIG. 7

FIG. 8

FIG. 9

FIG. 10

FIG. 12

FIG. 11

FIG. 13

FIG. 14

FIG. 15

FIG. 16

- PRATT JOHNSON (J.). — The distribution of malaria in South Africa and a mosquito survey of military hospital areas. *Jl. of Hyg.*, XIX, 1921, p. 344.
- RITCHIE (A. M.). — Entomologist report (1925-26). Tanganyika territory. *Rep. dep. Agric. Dar-es-Salam*, 1927, p. 33.
- ROSS (R.), ANNETT (H.) et AUSTEN (E. E.). — Report of the Malaria expedition. *Liverpool School of trop. med.*, Mem. II, 1900.
- ROUSSEAU (L.). — Recherches sur l'endémie paludéenne à Douala (Cameroun) en 1917. *Bull. Soc. path. exot.*, XI, 1918, p. 286.
- SCHWETZ (J.). — *Etudes et notes d'entomologie médicale sur le Katanga*, Bruxelles, 1927.
- Note préliminaire sur les moustiques de quelques régions de la prov. orientale (Congo belge). *Ann. de Soc. belge med. trop.*, X, 1930, p. 1.
- Quelques considérations sur l'aspect entomologique de la lutte antimalarienne au Congo belge. *Ann. Soc. belge med. trop.*, VIII, 1928, p. 27.
- SCHWETZ (J.), COLLART (A.) et GERNICK. — The sporozoon and zygotic index of *Anopheles* at Stanleyville (Congo belge). *Trans. Roy. Soc. trop. med. and hyg.*, XXII, 1929, p. 457.
- SICE (A.) et VAUCEL (M.). — Etude des gîtes à larves de moustiques à Brazzaville. Présence de *Stegomyia fasciata*. *Bull. Soc. path. exot.*, XXI, 1928, p. 768.
- STEPHENS (J. W.) et CHRISTOPHERS (S. R.). — *Distribution of Anopheles in Sierra Leone*. 15th ser., 1900, p. 42.
- SWELLENGREBEL (N. H.), ANNECKE (S.) et DE MEILLON (B.). — Malaria investigation in some parts of Transvaal and Zuzuland. *Publ. South Afr. Inst. med. res.*, n° 27, 1931, p. 245.
- SYMES (C. B.). — The mosquito problem in Kenya. *Kenya med. Jl.*, III, Nairobi, 1926, p. 93.
- Notes on Anophelines and malaria in Kenya. *Kenya and East Afr. med. Jl.*, V, 1928, p. 138.
- Section of Medical entomology. *Rep. med. res. Lab. Kenya*, 1929, Nairobi, 1931, p. 23.
- Report on Anophelines and malaria in the Trans. Nzoia district. *Kenya and East Afr. Med. Jl.*, VIII, 3 et 4, Nairobi, 1931, p. 64 et 108.
- TAYLOR (A. W.). — The domestic mosquitos of Gadau, Northern Nigeria, and their relation to malaria and filariasis. *Ann. of trop. med. and paras.*, XXIV, 1930, p. 423.
- THOMSON (J. G.). — Researches on blackwater fever in Southern Rhodesia. *London School of trop. med. res. Mem.*, Ser. VI, London, 1924.
- VAN SOMMEREN (V. G.) et DE BOER (H. S.). — Report on the mosquito breeding areas within the Nairobi municipal area, with special references to water containing Anopheline larvae. *Kenya medical Jl.*, II, 1926, p. 227.
- WATSON (M.). — Malaria in Rhodesia and South Africa. *Jl. of trop. med. and hyg.*, XXXIII, 1930, p. 349.
- WELLMANN (F. C.) et FAY (W. E.). — Report on the endemic malaria of Baileindo District, Portuguese West Africa. *Atti del Soc. per Studi del malar.*, VIII, 1907, p. 29.

Laboratoire de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.